



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11098550 A**(43) Date of publication of application: **09 . 04 . 99**

(51) Int. Cl.

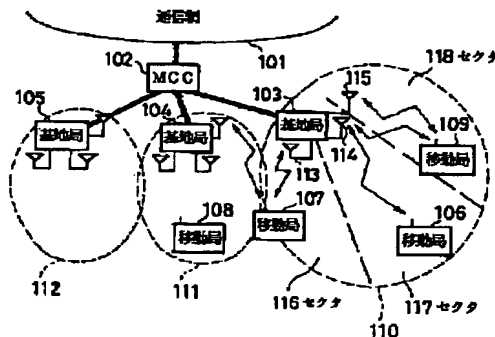
H04Q 7/22**H04Q 7/24****H04Q 7/26****H04Q 7/30****H04B 7/26****H04Q 7/36****H04Q 7/38****H04J 13/00****H04L 1/00****H04L 7/00**(21) Application number: **09253682**(22) Date of filing: **18 . 09 . 97**(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **SEKINE KIYOO
KAWABE MANABU**(54) **BASE STATION DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the number of mobile stations which are simultaneously connected to a base station by individually receiving an access signal transmitted from a mobile station device by means of respective sectors, comparing the wave detecting outputs and selecting the sector being suitable for communication.

SOLUTION: The mobile station 109 reports the ratio Rtp of outgoing traffic channel reception power as against a pilot signal reception power to a base station at regular intervals. In the meantime, when the base station 103 monitors the power ratio Rtp so as to observe that the power ratio Rtp becomes equal to below a certain threshold value, the reception power is observed concerning the other two sectors and the sector where max. reception power is obtained is searched. The base station 103 adds receiving signals concerning more than two sectors so as to execute max. ratio synthesization. The base station 103 stops link exchange about the sector with min. reception power when the power ratio Rtp reported from the mobile station 109 becomes more than a certain threshold value.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-98550

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

A

7/24

H 0 4 L 1/00

7/26

7/00

7/30

H 0 4 B 7/26

B

H 0 4 B 7/26

1 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-253682

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 関根 清生

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 川辺 学

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

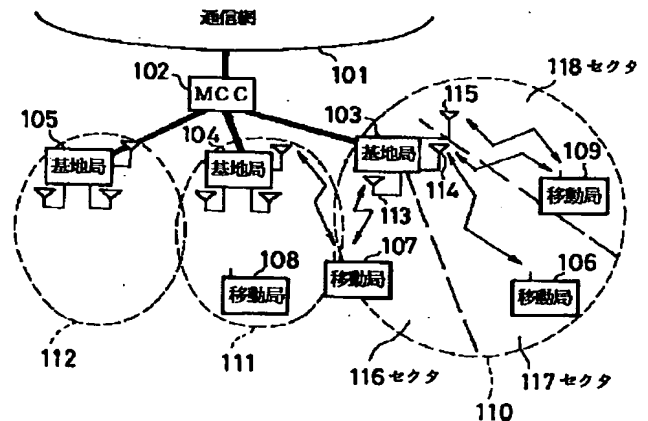
(74) 代理人 弁理士 工藤 宣幸

(54) 【発明の名称】 基地局装置

(57) 【要約】

【課題】 同一基地局のセクタ間でソフトハンドオーバを実現する。

【解決手段】 管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、以下の手段を備えるようにする。すなわち、呼設定時、発呼を要求した又は呼の要求に応答のあった移動局装置から送出されたアクセス信号を、各セクタそれぞれについて用意された受信手段により別個に受信し、各受信信号それぞれを相関検波する複数の相関検波手段と、複数の相関検波手段における検波出力をそれぞれ比較することにより、移動局装置との通信に適したセクタを選択する選択切換手段とを備える。



110, 111, 112: セル
113, 114, 115: 指向性アンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、

呼設定時、発呼を要求した又は呼の要求に応答のあった移動局装置から送出されたアクセス信号を、各セクタそれぞれについて用意された受信手段により別個に受信し、各受信信号それぞれを相関検波する複数の相関検波手段と、

上記複数の相関検波手段における検波出力をそれぞれ比較することにより、上記移動局装置との通信に適したセクタを選択する選択切換手段とを備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項2】 管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、

通信中の移動局装置から通知される受信状態情報より、当該移動局装置側の受信状態の低下を検知した場合、移動局装置から送信されてくる送出信号を、各セクタそれぞれについて用意された受信手段により別個に受信し、各受信信号それぞれを相関検波する複数の相関検波手段と、

上記複数の相関検波手段における検波出力をそれぞれ比較することにより、上記移動局装置との通信に適したセクタを選択し、当該新たに選択されたセクタと、既に通信に使用しているセクタの双方を以後良好な受信状態が回復されるまでの間通信に使用するセクタとして選択する選択切換手段とを備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項3】 請求項2における上記受信状態情報は、パイロット信号受信電力に対するトラフィックチャネル受信電力の比に関する情報であることを特徴とする基地局装置。

【請求項4】 管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、管轄セル内のセクタについては、セクタの違いによらず、同一の拡散符号にてユーザデータを拡散符号化する拡散変調手段を備えることを特徴とする基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多重アクセス (Code Division Multiple Access、以下「CDMA」という。) 通信システムにおける基地局装置に関

し、例えば、パーソナル通信システム (Personal Communication Services、以下「PCS」という。) やデジタルセルラシステム等の移動体通信システムにおける基地局装置に適用し得る。

【0002】

【従来の技術】従来、CDMA通信システムについては、例えば下記の文献が存在する。

【0003】文献1: “Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System, T I A / E I A / I S - 9 5, July 1993, U. S. A., ”

文献2: “CDMA: Principles of Spread Spectrum Communication, Addison Wesley, 1995. ”

文献3: “NTT DoCoMo テクニカル・ジャーナル Vol. 1 No. 2 pp. 21-29”

ここで、文献1は、CDMA通信システムにおける移動局と基地局との無線インターフェースについて記述している。文献2は、文献1のCDMA通信システムにおける基地局の配置例を記述している。文献3は、現行のデジタルセルラ電話であるPDC (Personal Digital Cellular) 方式における基地局の配置及びセクタ化について記述している。

【0004】他ユーザとの通信干渉の低減を図るため送信電力制御を行う従来のCDMA通信システムでは、ソフトハンドオーバーを実施し、セルダイバーシチを利用することで、送信電力の低減を可能とし、1基地局当たり接続可能な移動局数の増加と、システム効率の向上を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、文献1や文献2に係る標準方式や実施形態におけるCDMA通信装置においては、各基地局のアンテナとして無指向性のものが用いられており、キャリア変調後の信号を、これらアンテナを介して無線送信信号として送出する構成となっている。

【0006】このため、ある移動局からある基地局への上りリンクにおいては、他の移動局からの送信信号が互いに干渉しあい、通信品質を劣化させ、基地局当たりの接続移動局の数が減少するという問題があった。

【0007】そこで、文献3に係る時分割多重アクセス (Time Division Multiple Access、以下「TDMA」という。) 方式を用いるPDC方式デジタルセルラ電話についての技術、すなわち、1つのセルを複数のセクタに分割して周波数の再利用効率を高め、基地局に同時接続される移動局の数を増加させる手法を、CDMA通信システムに適用することができれば、上述の問題解決に資すると考えられるが、未だ、かかる技術をCDMA通信システムに応用するための具体的なシステム構成や制御方法は提示されていない。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(A) かかる課題を解決するため、第1の発明においては、管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、以下の手段を備えるようにする。

【0009】すなわち、(1) 呼設定時、発呼を要求した又は呼の要求に応答のあった移動局装置から送出されたアクセス信号を、各セクタそれぞれについて用意された受信手段により別個に受信し、各受信信号それぞれを相関検波する複数の相関検波手段と、(2) 複数の相関検波手段における検波出力をそれぞれ比較することにより、移動局装置との通信に適したセクタを選択する選択切換手段とを備えるようにする。

【0010】(B) また、第2の発明においては、管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、以下の手段を備えるようにする。

【0011】すなわち、(1) 通信中の移動局装置から通知される受信状態情報より、当該移動局装置側の受信状態の低下を検知した場合、移動局装置から送信されてくる送出信号を、各セクタそれぞれについて用意された受信手段により別個に受信し、各受信信号それぞれを相関検波する複数の相関検波手段と、(2) 複数の相関検波手段における検波出力をそれぞれ比較することにより、移動局装置との通信に適したセクタを選択し、当該新たに選択されたセクタと、既に通信に使用しているセクタの双方を以後良好な受信状態が回復されるまでの間通信に使用するセクタとして選択する選択切換手段とを備えるようにする。

【0012】なお、受信状態情報には、パイロット信号受信電力に対するトラフィックチャネル受信電力の比に関する情報を用いるのが好ましい。

【0013】(C) さらに、第3の発明においては、管轄セル内にある少なくとも2以上のセクタのうち少なくとも1以上のセクタ内で、1又は複数の移動局装置と、符号分割多重アクセス通信方式を使用して、拡散符号化されたユーザデータを通信する基地局装置であって、以下の手段を備えるようにする。

【0014】すなわち、管轄セル内のセクタについては、セクタの違いによらず、同一の拡散符号にてユーザデータを拡散符号化する拡散変調手段を備えるようにする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る基地局装置を使用するCDMA通信システムの実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0016】(A) CDMA通信システムの全体構成図1は、実施形態に係るCDMA通信システムの基本接続形態を表した概念図である。

【0017】図1の場合、CDMA通信システムは、通信網101に接続された1台の移動通信制御局(Mobile Communication Control Center、以下「MCC」という。)102と、これに有線路を介して接続され收容される3台の基地局103~105と、これら基地局のうち少なくともいずれかとの間で通信を行う4台の移動局106~109とによって構成されている。

【0018】ここで、各基地局103~105の通信可能範囲(すなわち、セル)110~112は波線で囲まれて示されており、そのサブセル領域(すなわち、セクタ)116~118は長い鎖線で区切られて示されている。

【0019】なお、各基地局103~105には、各セクタそれぞれに対応する指向性アンテナ装置113、~115が設けられている。

【0020】次に、各装置間の接続形態について説明する。

【0021】MCC102と通信網101とは、同期デジタルハイアラキ(Synchronous Digital Hierarchy、以下「SDH」という。)で規定された適当な伝送路インターフェースにより接続されている。なお、通信網101とMCC102との伝送・交換形態は、非同期転送モード(Asynchronous Transfer Mode、以下「ATM」という。)であっても、同期転送モード(Synchronous Transfer Mode、以下「STM」という。)であっても良い。

【0022】基地局103~105とMCC102とは、SDHで規定されている適当な伝送路インターフェースをもって接続されている。なお、MCC102と各基地局間との伝送・交換形態は、ATMでもSTMでも良いが、ATMで接続される場合には、各基地局における下りインターフェースにATM-STM変換装置が、上りインターフェースにSTM-ATM変換装置が必要になる。

【0023】各移動局106~109と各基地局103~105とは、それぞれ相対的な位置関係に応じて接続先が変更し、無線通信路が設定された局間で通信がなされる。例えば、図1の場合、移動局106は基地局103と通信しており、移動局107は基地局103及び基地局104と同時に通信している。また、移動局108はいずれの基地局とも通信していない。さらに、移動局109は基地局103と2つの指向性アンテナ装置114及び115を同時に介して通信している。

【0024】なお、これら移動局106~109はいずれも無線伝搬路を介して受信した受信信号のうち最良の受信状態が得られる基地局との間で通信を行う。

【0025】従って、移動局は、1つのセルから他のセ

ルへの移動に伴い無線伝送路を設定する基地局の切換えを実施する。このように、移動局がかかる切換え時に複数の基地局と通信することをハンドオーバーという。特に、基地局間の切換え（ハンドオーバー）を基地局間ハンドオーバーという。図1の場合、移動局107の状態が基地局間ハンドオーバーに当たる。このように、移動局が複数の基地局と同時に通信することによってセルダイバーシチ効果が得られ、送信電力が低減され、他局へ与える干渉を抑制することが可能となる。

【0026】同様に、移動局は、同一セル内の1つのセクタから他のセクタへの移動に伴い無線伝送路を設定する指向性アンテナ装置の切換えを実施する。このように、移動局が同一セル内の複数のセクタを横切る場合に生じる切換えをセクタ間ハンドオーバーという。図1の場合、移動局109の状態がセクタ間ハンドオーバーである。このように、セクタ間ハンドオーバーでは下りリンクは基地局間ハンドオーバーと同様のセルダイバーシチの効果が得られ、上りリンクはセクタ間のダイバーシチ、すなわち、アンテナダイバーシチの効果が得られる。全ての移動局は少なくとも1つ以上の基地局及びMCC102を介して、通信網101に接続している端末と、又は、MCC102で折り返して少なくとも1つ以上の基地局を再び介し、システムに属する移動局と通信する。

【0027】(B) 各基地局のセル配置とそのセクタ配置

図2は、図1において示した実施形態に係るCDMA通信システムの基地局及びセクタの配置例を示す図である。従って、図2では、全ての基地局103～105のそれぞれが3個の指向性アンテナ装置113～115を備えるものとして示してある。実際には、無指向性アンテナ装置を1つのみ備える基地局も配置され得るが、本発明はそのような基地局を排除するものではない。ここでは、指向性アンテナ装置を有する基地局についてのみ説明するが、無指向性アンテナ装置が混在する通信システムとして応用する場合にも、通信システム上又は基地局配置上の問題や矛盾は生じない。

【0028】図2の説明に戻る。図2では、セルが正六角形状になるように基地局を配置し、3セクタいずれかの指向性アンテナ装置の指向方向が3セクタの境界点の位置を向くように配置されている。セクタの境界線は長い鎖線で表現されている。ここでも図1にならって、移動局107は基地局104及び基地局103の2基地局との間で、基地局間ハンドオーバーの通信状態にあり、移動局109は基地局103に接続されているセクタアンテナ装置114及びセクタアンテナ装置115の2セクタとの間で、セクタ間ハンドオーバーの通信状態にある。

【0029】(C) 各部の構成

(C-1) MCCの構成

図3は、本実施形態に係るCDMA通信システムのうちMCC102の内部構成を示すブロック図である。な

お、接続関係は、図1と同じである。すなわち、MCC102は、通信網101、基地局103及び基地局104と接続されている。ただし、基地局105との接続は省略されている。

【0030】ここで、MCC102は、チャンネル分離装置201、チャンネル多重装置202、プロトコル変換装置203、プロトコル変換装置204、マルチキャスト装置205、ハンドオーバーメモリテーブル206、経路選択装置207及び208、クロック生成装置209、選択合成装置210、チャンネル多重装置及びクロック挿入装置211、212、チャンネル分離装置及びクロック分離装置213、214からなる。

【0031】このMCC102は、各移動局と基地局との相対的な位置関係を常時監視しており、移動局から通知された各基地局間又は各指向性アンテナ装置間の受信状態情報（各基地局名（コード）又はアンテナ装置名（コード）と、その受信状態（受信電力、受信SN比その他の状態を含む）の組でなる情報）と、各基地局のトラフィックに基づいて、基地局間ハンドオーバーに係る基地局又はセクタ間ハンドオーバーに係るアンテナ装置の決定を行うようになっている。

【0032】ここで、経路選択装置207、208及びマルチキャスト装置205が、現に通信チャンネルを有する基地局から新たに通信チャンネルの設定を予定する基地局装置に宛てて送出された位相差情報を折り返す機能を実現している。

【0033】なお、マルチキャスト装置205は、基地局間ハンドオーバー時、当該ハンドオーバーに係る複数の基地局に情報を同報する手段としても機能するが、セクタ間ハンドオーバー時には、この同報機能は用いない。

【0034】同じく、選択合成装置210は、基地局間ハンドオーバーに係る基地局からの受信データを信頼度情報に基づいて選択的に合成する場合に機能する。

【0035】なお、その他の部分の動作内容は、基本的には、従来から用いられているCDMA通信システムにおける各装置の動作内容と同じであるので説明を省略する。

【0036】(C-2) 基地局の構成

図4は、実施形態に係るCDMA通信システムのうち基地局103の内部構成を示すブロック図である。なお、基地局104及び105についてもその構成は基地局103と同様である。

【0037】図4に示すように、基地局103は、クロック分離装置及びチャンネル分離装置301、チャンネル多重装置及びクロック挿入装置302、クロック同期装置304、フレーム周期生成装置307、パイロット符号化装置310、拡散変調装置313、セクタ切換え装置318、チャンネルボード321及びセクタボード322からなる。

【0038】ここで、チャンネルボード321は、1基地

局当たりの設定通信回線数分だけ用意されており、プロトコル変換装置303、305、フレーム構成装置及びオフセット補正装置306、フレーム分解装置308、チャンネル符号化装置309、チャンネル復号化装置311、拡散変調装置312及びレイク受信装置314からなる。

【0039】また、セクタボード322は、1基地局当たりのセクタ数分だけ用意されており、キャリア変調装置315、キャリア復調装置316、送信受信兼用アンテナ装置317、キャリア復調装置319及び受信専用アンテナ装置320からなる。

【0040】これら2つのボードが、本実施形態の特徴部分である。

【0041】ここでは、チャンネルボード321と2つのボードの間に位置してボード間の接続を切換えるセクタ切換装置318の内部構成を説明する。なお、その他の装置部分については、動作説明の項において改めて説明するが、基本的な動作は、従来から用いられているCDMA通信システムを構成する装置と同じである。

【0042】まず、図5に、チャンネルボードを構成する拡散変調装置312の内部構成を示す。この実施形態に係る拡散変調装置312は、チャンネル識別用拡散変調装置510と、基地局識別用拡散変調装置530とからなる1系統2段構成である。

【0043】すなわち、基地局毎に（すなわち、同一基地局に属する限りセクタによらず）異なる第1の拡散符号を乗算する第1の処理を行う第1段目の構成部分と、各移動局毎に（すなわち、チャンネル毎に）異なる第2の拡散符号を乗算する第2の処理を行う第2段目の構成部分とからなる。

【0044】この2段構成により、同一セル内の同一セクタ内であっても、移動局毎（すなわち、チャンネル毎）に異なる変調信号を送出できるようになっている。なお、このように、この実施形態においては、セクタは異なっても同一基地局の通信範囲（セル）内に属する限り同一のロングコードを使用することにより、各セクタ毎に別のロングコードを割り当てる場合に比してコードの節約が可能である。

【0045】因みに、2段目の構成部分であるチャンネル識別用拡散変調装置510は、乗算器512と、チャンネル識別用拡散符号生成器511の2つからなり、一方、1段目の構成部分である基地局識別用拡散変調装置530は、乗算器532と、基地局識別用拡散変調装置531とからなる。

【0046】ここで、乗算器512、532には、排他的論理和（exclusive OR、以下「XOR」という。）回路が用いられる。

【0047】続いて、図6に、同じくチャンネルボード321を構成するレイク受信装置314の構成を示す。レイク受信装置314は、フィンガ装置601及び602

と、合成器603からなる。ここで、各フィンガ装置601及び602は、セクタ間ハンドオーバー時、それぞれが各セクタに割り当てられている各拡散符号に対応してそれぞれの拡散符号で受信信号を逆拡散するのに対し、基地局間ハンドオーバー時には同一の拡散符号で受信信号を逆拡散するようになっている。

【0048】一方、セクタ切換装置318は、図7に示す構成からなる。セクタ切換装置318は、選択切換装置701、最大値判定装置702、マッチトフィルタ703～705から構成されている。

【0049】この実施形態に係るセクタ切換装置318の特徴は、各セクタに対応するアンテナのそれぞれについてマッチトフィルタ703～705を用意し、各マッチトフィルタ703～705から得られる信号のうち最も高い出力が得られるものを最大値判定装置702で判定するようにしてある点である。

【0050】この判定結果は、選択切換装置701の入出力経路の切換えに用いられる。

【0051】特に、発呼要求／呼出応答時、選択切換装置701は、移動局から各セクタのアンテナに受信された復調信号のうち最も大きい出力が得られたもののみを、当該基地局に対応するチャンネルボードに出力するように動作する。

【0052】また、発呼要求／呼出応答時、選択切換装置701は、先の判定結果より決定されたセクタのアンテナに送信信号を出力する。

【0053】なお、この選択切換装置701は、現に通信に使用しているセクタのアンテナを介して受信復調された信号中に含まれる受信状態情報（後述する）の下りトラフィックチャンネル受信電力／パイロット信号受信電力 R_{tp} の値を常時監視しており、この値が予め設定してあるしきい値以下になった場合、セクタ間ハンドオーバーを実行すべく、現時点で通信に使用しているセクタ以外のセクタからの復調信号もレイク受信装置314へ与えるようになっている。

【0054】また、この場合、選択切換装置701は、現に通信に使用されているセクタの他、最も大きい受信電力が得られたセクタに対し、現に通信中の送信信号と同じ信号を出力するようになっている。

【0055】このように、セクタ切換装置318が、移動局との通信に使用するセクタの選択及び切換えの決定を行う。

【0056】（C-3）移動局の構成

図8は、実施形態に係るCDMA通信システムのうち移動局107の内部構成を示すブロック図である。なお、移動局106、108及び109についても移動局107と同様の構成からなる。

【0057】図8に示すように、移動局107は、アンテナ装置401、キャリア復調装置402、キャリア変調装置403、レイク受信装置404、拡散変調装置4

05、チャネル復号化装置406、パイロット抽出装置407、チャネル符号化装置408、フレーム分解装置409、フレーム位相測定装置410、フレーム構成装置411、情報源符号化装置（復号器）412、オフセット計算装置413、情報源符号化装置（符号器）414、受信状態測定装置415からなる。

【0058】これら各部の動作内容についても、基本的には、従来から用いられているCDMA通信システムにおける各装置の動作内容と同じである。

【0059】ただし、レイク受信装置404は、本実施形態に特有の動作であるセクタ間ハンドオーバーの実行時には、同一セル内に設けられた2つセクタ毎に別々に用意された2つのアンテナ装置から受信される受信信号の合成復調に用いられる。なお、その合成動作は基地局間ハンドオーバーの場合と違いはない。

【0060】また、移動局107は、受信状態測定装置415において、各セクタ（それぞれが異なる基地局に属する場合も同一基地局に属する場合も含む）から受信された受信信号それぞれについての受信状態（信号電力干渉電力比（Signal Interference Ratio、以下「SIR」という。）、受信電力及び下りトラフィックチャネル受信電力／パイロット信号受信電力 R_{tp} ）を測定し、これを受信状態情報として基地局側に返送するようになっている。

【0061】ここで、信号電力干渉電力比（Signal Interference Ratio、以下「SIR」という。）及び受信電力は、基地局間ハンドオーバーに必要となる情報であり、下りトラフィックチャネル受信電力／パイロット信号受信電力 R_{tp} は、セクタ間ハンドオーバーに必要となる情報である。

【0062】（D）リンクの向きに応じた処理の内容
まず最初に、下りリンク及び上りリンクそれぞれの場合について、おのおのの処理内容を説明する。

【0063】（D-1）下りリンクでの処理
（D-1-1）MCCの処理

まず、MCC102における下りリンクの動作を説明する。

【0064】本システム外部の通信網101は、端末間の複数コネクションのデータを時間多重で重畳し、MCC102に送る。MCC102内では時間多重されているデータをチャネル分離装置201において各チャネルに分離する。チャネル分離装置201及びプロトコル変換装置203において外部通信網のデータリンク層のプロトコルが終端され、本システムのデータリンク層のプロトコルが開始される。

【0065】プロトコル変換装置203の出力データは、マルチキャスト装置205に入力される。本システム内部の端末間の通信データは、経路選択装置207で折り返され、プロトコル変換装置203の出力データと同様にマルチキャスト装置205に入力される。マルチ

キャスト装置205は、基地局間ハンドオーバーを実施するコネクションを、ハンドオーバーメモリテーブル206を検索することで認識し、該当するコネクションに対してデータのマルチキャストを実施する。かかる後、それぞれのデータが、経路選択装置208にわたされる。

【0066】経路選択装置208は、基地局間ハンドオーバーに関わる複数の基地局へマルチキャストされたデータを振り分ける。基地局間ハンドオーバーに関与しないコネクションのデータは、マルチキャスト装置205においてマルチキャストはされず、そのまま、経路選択装置208にわたされる。

【0067】セクタ間ハンドオーバーの時も基地局間ハンドオーバーと同様にハンドオーバーメモリテーブル206で検索され、システムに認識される。このとき、MCCにおいてマルチキャストは行われず、通信チャネルと同様の制御信号のコネクションを用いて基地局に通知される。

【0068】チャネル多重装置及びクロック挿入装置211、212は、1つ以上のコネクションのデータが入力され、それらを多重し、それぞれ基地局103、104に送信される。このとき、同期信号としてクロックが挿入される。例えば、伝送速度が1.544 [Mbps/s] である場合、8 [kbits/s] のクロックが挿入される。

【0069】（D-1-2）基地局の処理
基地局103における下りリンクの動作を説明する。

【0070】クロック分離装置及びチャネル分離装置301は、MCC102から送られてきた多重データをそれぞれのチャネルに分離すると共に、さらに分離したクロックを参照し、基地局内部のクロックをクロック同期装置304にあわせる。これには位相同期ループ回路（Phase-Locked Loop Circuit、以下「PLL回路」という。）が用いられる。

【0071】PLL回路の存在により、基地局103のクロックは、MCC102のクロックと比較して伝送による位相遅れが存在するだけで、同一のクロックを有することになり、同一の時間を計算することが可能となる。

【0072】クロック分離装置及びチャネル分離装置301からの出力データは、チャネルボード321に入力される。他の通信のデータは他のチャネルボード321へ入力される。

【0073】チャネルボード321では、次の動作が実行される。まず、クロック分離装置及びチャネル分離装置301からの出力データは、プロトコル変換装置303に与えられ、当該装置においてMCCと基地局間の伝送路のプロトコルが終端される。次に、この出力データは、フレーム構成装置及びオフセット補正装置306に与えられ、当該装置において無線区間で伝送される単位であるフレームに構成される。

【0074】フレームに構成された出力データは、チャネル符号化装置309において畳み込み符号化及びイン

ターリーブ等の誤り訂正符号化が施され、拡散変調装置 3 1 2 により拡散帯域幅まで拡散される。例えば、誤り訂正後のシンボル速度を 64 [k symbols/s] とすると、これを 6 4 倍に拡散することで、4.096 [Mchips/s] の信号、すなわち、拡散帯域が 5 [MHz] の信号に拡散する。

【0 0 7 5】なお、この拡散変調装置 3 1 2 では、図 5 に示したように、チャネル識別用拡散変調及び基地局識別用拡散変調の 2 重の拡散変調をも実施される。ここでは、チャネル識別用拡散符号をショートコード、基地局識別用拡散符号をロングコードと呼ぶ。

【0 0 7 6】これら 2 種類の符号のうちロングコードでデータを拡散することで隣接する基地局からの信号干渉を押さえ、ショートコードで拡散をすることで多元接続を可能とする。ロングコードは、基地局に固有のコードが充てられており、ショートコードは、接続が設定される毎に割り当てられる。

【0 0 7 7】セクタ間ハンドオーバ時には、通信に適当な基地局固有のロングコード、それぞれの基地局で別個に割り当てられたショートコードを用いて拡散変調が行われる。前記拡散されたユーザ信号は、他の拡散後のユーザ信号と共にセクタ切換装置 3 1 8 に入力される。セクタ切換装置 3 1 8 は、拡散されたユーザ信号を、MC C 1 0 2 より指示された通信に適当なセクタボード 3 2 2 に切り換える。

【0 0 7 8】選択されたセクタボード 3 2 2 は、かかるユーザ信号をキャリア変調装置 3 1 5 において無線周波数帯域に変調し、送受信兼用アンテナ装置 3 1 7 を経て、移動局に送信する。

【0 0 7 9】一方、クロック分離装置及びチャネル分離装置 3 0 1 において分離されたクロックは、フレーム周期生成装置 3 0 7 に入力され、当該フレーム周期生成装置 3 0 7 におけるカウント動作によりフレーム周期が計算される。計算されたフレーム周期は、パイロット符号化装置 3 1 0 及び拡散変調装置 3 1 3 を介し、ユーザ信号とは別系統でセクタボード 3 2 2 に与えられる。

【0 0 8 0】ここで、パイロット符号化装置 3 1 0 は、入力されるフレーム周期を基に適当な符号化を経てパイロット信号を生成する。これは拡散変調装置 3 1 3 において拡散帯域まで拡散される。このように拡散されたパイロット信号がセクタボード 3 2 2 に与えられるのである。

【0 0 8 1】さて、セクタボード 3 2 2 は、上述のように拡散されたパイロット信号をキャリア変調装置 3 1 5 において無線周波数帯域に変調し、先に説明したユーザ信号と共に送受信兼用のアンテナ装置 3 1 7 を経て、セクタ情報として空間中に送信する。

【0 0 8 2】(D-1-3) 移動局の処理

下りリンクの動作説明の最後に、移動局 1 0 7 における下りリンクの動作を説明する。この動作は受信動作であ

る。

【0 0 8 3】無線伝搬路を経てアンテナ装置 4 0 1 で受信された拡散信号は、キャリア復調装置 4 0 2 にて拡散帯域の信号に復調される。この際、移動局 1 0 7 は、基地局 1 0 3 から送信されるセクタ数が 1 セクタであるか複数セクタであるかを認識する必要はない。

【0 0 8 4】拡散帯域信号は、さらにレイク受信装置 4 0 4 に入力され、ベースバンド帯域の信号に逆拡散される。ここで、レイク受信器 4 0 4 は、移動局の移動に伴い発生したフェージングによる位相回転の補正及び無線伝搬路中の建造物等の反射等により生じるマルチパスの合成を行い、受信利得を改善する手段を有する。

【0 0 8 5】レイク受信器 4 0 4 からのベースバンド信号は、チャネル復号化装置 4 0 6 においてデインターリーブ及びビタビ復号等の誤り訂正処理を経た後、フレーム分解装置においてヘッダ等のシンボルを取り除いてユーザデータを取り出す。

【0 0 8 6】このユーザデータは情報源符号化装置（復号器）4 1 2 に入力され、ユーザの認識できる状態に変換される。例えば、音声ならば、G 7 2 9 や 3 2 k-ADPCM 等で音声符号化されたデータを復号することにより、ユーザが認識可能な音声信号に変換する。

【0 0 8 7】(D-2) 上りリンクでの処理
続いて、上りリンクにおける各局の処理動作を説明する。

【0 0 8 8】(D-2-1) 移動局の処理
まず、移動局 1 0 7 における上りリンクの動作を説明する。この動作は送信動作である。

【0 0 8 9】ユーザからの情報は、情報源符号化（符号器）4 1 4 においてデジタルデータに符号化される。なお、ユーザ側からデジタル信号が直接入力される場合には、この変換動作は不要である。

【0 0 9 0】さて、デジタル化された情報は、フレーム構成装置 4 1 1 において、無線伝搬路へ送信するのに適したデータ単位に切り分けられ、チャネル符号化装置 4 0 8 に与えられる。チャネル符号化装置 4 0 8 は、このデータに、畳み込み符号化及びインターリーブ等の誤り訂正符号化を施し、拡散変調装置 4 0 5 により拡散帯域幅まで拡散する。

【0 0 9 1】拡散帯域データは、キャリア変調装置 4 0 3 において無線周波数帯にまで変調され、アンテナ装置を経て無線伝搬路中に放出される。

【0 0 9 2】(D-2-2) 基地局の処理
次に、基地局 1 0 3 における上りリンクの動作を説明する。

【0 0 9 3】無線伝搬路を経て送受信兼用アンテナ装置 3 1 7 及び受信専用アンテナ装置 3 2 0 で受信された、複数の移動局からの各信号は、それぞれキャリア復調装置 3 1 6 及び 3 1 9 に入力され拡散帯域の信号に変換される。この拡散帯域の信号は、セクタ切換装置 3 1 8 を

経て、チャンネルボード 321 に入力される。

【0094】チャンネルボード 321 においては、入力された拡散帯域の信号をレイク受信装置 314 に入力し、フェージングの位相回転の補正及びマルチパス合成を逆拡散とあわせ実施し、ベースバンド帯域の信号へ復調する。

【0095】なお、以上の受信動作において、セクタ間ハンドオーバーが実施されない場合には、送受信兼用アンテナ装置 317 及び受信専用アンテナ装置 320 は同一のセクタに接続されるペアで用いられ、アンテナダイバ10

ーシチに利用される。

【0096】その一方、セクタ間ハンドオーバーが実施される場合には、送受信兼用アンテナ装置 317 又は受信専用アンテナ装置 320 のいずれか一方が異なるセクタに接続されるアンテナに切り換えられ、セクタダイバ

ーシチに利用される。

【0097】ここで、チャンネル復号化装置 311 は、デインターリーブ及びビタビ復号等の誤り訂正処理を実施し、フレーム分解装置 308 により無線フレームの分解を行う。このフレーム分解装置 308 において、無線イン20

ターフェースが終端される。

【0098】フレーム分解装置 308 の出力データは、プロトコル変換装置 305 により基地局と MCC 間の伝送プロトコルに変換される。プロトコル変換されたデータは、チャンネル多重装置及びクロック挿入装置 302 によって他チャンネルと多重され、クロックが挿入され、MCC 102 へと伝送される。

【0099】(D-2-3) MCC の処理

上りリンクの動作説明の最後に MCC 102 における上りリンクの動作を説明する。

【0100】基地局 103、104 から伝送されてきた多重データは、それぞれクロック分離装置及びチャンネル分離装置 213、214 に入力され、当該多重データに含まれるクロックが分離される。クロック分離装置及びチャンネル分離装置 213、214 は、取り出されたクロックから同期をとり、多重されているデータを分離する。

【0101】分離されたチャンネル上のデータは、選択合成装置 210 を通り、経路選択装置 207 に入力される。

【0102】ここで、選択合成装置 210 は、基地局間ハンドオーバーに関わるコネクションをハンドオーバーメモリテーブル 206 により検索し、該当するコネクションのハンドオーバー実施時に受信データの選択合成を無線フレーム単位で実施し、セルダイバシチ効果を得る。

【0103】また、経路選択装置 207 は、通信相手の端末が本システムに接続している端末か、外部通信網 101 を介して接続しなければならない端末かを判定し、本システムに接続している端末ならば、ここで折り返し、マルチキャスト装置 205 に入力する。

【0104】一方、通信相手の端末が外部通信網 101 を介して接続しなければならない端末であるならば、プロトコル変換装置 204 にて本システムのプロトコルを終端し、チャンネル多重装置 202 において外部通信網 101 のプロトコルにあわせ変換を行う。

【0105】以上で本システムにおけるデータの流れについての説明は終了した。

【0106】(E) セクタ間ハンドオーバー動作

最後に、以上説明した動作を実行する各局が、セクタ間ハンドオーバー時に、システム全体としてどのように動作するかを説明する。

【0107】(E-1) セクタ間ハンドオーバーに必要な動作

ここでは、移動局 109 が、基地局 103 に接続するセクタ 117 から同じく基地局 103 に接続するセクタ 118 へセクタ間ハンドオーバーを行う場合について説明する。

【0108】さて、セクタ間ハンドオーバーを実施する際、下りリンクに要求される動作は、MCC 102 から基地局 103 まで 1 系統で伝送されていたデータが、基地局 103 においてセクタ 117 及びセクタ 118 の 2 系統に分岐されることである。

【0109】一方、上りのリンクにおいて要求される動作は、移動局 109 から送信された後、セクタ 117 及び 118 の 2 系統で受信された各信号の中からマルチパスの受信状態が適当なものを選択し、レイク受信装置 314 において最大比合成を行うことである。

【0110】(E-2) セクタ間ハンドオーバー前の動作

これを、図 9 及び図 10 を用いて説明する。ただし、パイロット信号は、基地局固有の信号により送信電力一定で送信されており、そのショートコードとしては、全ての基地局を通じて同一のコードが割り当てられているものとする。また、図 9 及び図 10 においては、上記パイロット信号のショートコードを SC#0 と表現し、基地局 103 のロングコードを LC#0 と表現している。

【0111】さらに、セクタ間ハンドオーバーを実施している間、1 つの移動局への通信には対応する 1 つのチャンネルボードが用いられるので、図 9 及び図 10 における下りチャンネル及び上りチャンネルはそれぞれ同一チャンネルボードが用いられている。

【0112】図 9 は、セクタ間ハンドオーバー実施前、すなわち、通常の通信状態を示している。

【0113】図 9 に示すように、送信中の基地局 103 は、セクタ 117 に係る送信受信兼用アンテナ装置を介して移動局 109 に送信を行っている。図 9 では、下りチャンネルで用いられるショートコードを SC#N で表現している。この SC#N は、パイロット信号のショートコードである SC#0 とは異なる。

【0114】一方、受信中の基地局 103 は、送信受信兼用アンテナ装置及び受信専用アンテナ装置を用いたア

ンテナダイバーシチ受信により移動局109からの送信信号を受信する。そして、図6に示したフィンガ装置601及び602で逆拡散した受信波を合成器603に入力することにより、その伝搬遅延分を補正しながら合成してレイク受信装置314に出力する。

【0115】なお、移動局109には、予めロングコードのみが通知されているだけで、基地局又はセクタの位置情報は特に与えられていない。また、移動局109に接続するセクタの選択及びセクタ切換えの決定は、基地局103のセクタ切換装置318が行っており、移動局109は関与していない。すなわち、移動局109は、接続している基地局は認識するものの、その基地局内のどのセクタに接続しているかまでは認識していない。

【0116】ここで、基地局103がどのようにしてセクタを決定しているか、その手続きを示す。

【0117】移動局109は、発呼要求／呼出応答のための上りランダムアクセスチャネルを基地局103へ送信している。

【0118】このとき、基地局103は、各セクタにおける上りランダムアクセスチャネルの受信電力を、マッチトフィルタ703～705において観測及び比較し、最大受信電力のセクタを選択する。そして、選択切換装置701を用い、最大値判定装置702で選択されたセクタに対して下りチャネルの信号を送信すると共に、該当するセクタで移動局109からの上り信号を受信する。

【0119】(E-3)セクタ間ハンドオーバーへの移行動作

次に、セクタの切換動作を示す。

【0120】図9に示したセクタ間ハンドオーバー前の状態において、移動局109は、基地局103の指示に従い、又は、一定間隔で、パイロット信号受信電力に対する下りトラフィックチャネル受信電力の比(下りトラフィックチャネル受信電力／パイロット信号受信電力) R_{tp} を、基地局103に報告している。

【0121】この電力比 R_{tp} の値は、例えば、移動局109が現に接続しているセクタから逸脱すると低くなるような値である。これは、パイロット信号がどの基地局からも、どのセクタからも同じ電力で送信されているためその電力に変動が認められないが、下りトラフィックチャネル受信電力は現に通信に使用しているセクタからの感度が低下すると小さくなるからである。

【0122】一方、基地局103は、前述したように、セクタ切換装置318の選択切換装置701においてこの電力比 R_{tp} を監視している。そして、この電力比 R_{tp} があるしきい値以下になったことが観察されると、他の2つのセクタについてもその受信電力を観測し、最大受信電力が得られるセクタを探す。

【0123】そして、基地局103は、セクタ切換装置318による切換処理により、最大受信電力を観測した

セクタについても、既に送信されているセクタで送信している信号と同一の信号を送信すると共に、当該セクタから受信された復調信号をレイク受信装置314に送出するようにする。

【0124】これにより、基地局103は、2つ以上のセクタについての受信信号をレイク受信装置314内で加算し、その最大比合成を行う。この結果、図10に示したセクタ間ハンドオーバー中の状態になる。

【0125】このセクタ間ハンドオーバー中の状態になると、基地局103は、移動局109から報告された電力比 R_{tp} があるしきい値(th sec del)以上となったか否かを監視し、肯定結果が得られた場合、各接続セクタにおける受信電力を観測する。

【0126】そして、最も受信電力が小さかったセクタについての下りリンクの送信と上りリンクの受信を停止する。この結果、図9に示したような通信状態、すなわち、セクタ間ハンドオーバー後の状態になる。

【0127】なお、基地局103は、移動局109に電力比 R_{tp} と同様に、下りトラフィックチャネル受信電力を測定報告させ、この情報をMCC102に通知する。このとき、MCC102は、ハンドオーバーメモリテーブル206により、移動局109から報告のあった情報、すなわち、各基地局のトラフィック状況に基づいて基地局間ハンドオーバーを実施するか判断する。

【0128】以上のように、本実施形態によれば、CDMA通信システムにおいても、信号のとぎれなく、セクタ間ハンドオーバーが実現されている。

【0129】(F)実施形態の効果

以上のように本実施形態によれば、CDMA通信システムにおいてもセルのセクタ化が実際に可能となり、基地局当たりの移動局の同時接続数を増加させることができるようになる。

【0130】また、同一基地局内の又は異なる基地局間のセクタ間の切換えにおいて、通信データの寸断をさせないソフトハンドオーバーを実施することが可能となり、良好な通信品質を維持できる。

【0131】さらに、移動局は複数セクタとの同時通信が可能となるので、ダイバーシチ効果を得られることができ、基地局及び移動局それぞれにおいて受信利得が得られ、基地局及び移動局の送信電力を低く押さえることができる。これにより、基地局と他の移動局との通信干渉が低くなり、セクタ当たりの同時接続移動局数を増加させることができる。

【0132】さらに、セクタ間ハンドオーバーを基地局間ハンドオーバーに優先して行うようにしたので、MCCと基地局間の伝送効率の低減を防ぐことができる。

【0133】さらに、本実施形態に係るCDMA通信システムは、基地局側の変更だけで対処でき、移動局側の変更を伴わないため、システムを実現する上でも有利である。

【0134】(G) 他の実施形態

なお、上述の実施形態においては、1つのセルを3つのセクタに分割する場合について述べたが、分割数は2つの場合にも4つ以上の場合にも適用し得る。なお、前述したように、基地局に設けるセクタボードは、当該セクタの数分だけ用意すれば良い。

【0135】また、上述の実施形態においては、拡散変調装置312内の乗算器として排他的論理和回路を用いる場合について述べたが、他の規則で乗算演算を行う回路を適用しても良い。

【0136】

【発明の効果】上述のように、第1の発明によれば、呼設定時に、発呼を要求した又は呼の要求に応答のあった移動局装置から送出されてくるアクセス信号についての検波出力を、各セクタそれぞれについて求め、これら比較結果より移動局装置との通信に適したセクタを選択するようにしたことにより、移動局装置側から通信に適したセクタについての情報が与えられなくても基地局装置側で適切なセクタを特定することができるようになる。

【0137】また、第2の発明によれば、通信中、移動局装置側の受信状態が低下した場合、移動局装置から送信されてくる送出信号についての検波出力を、各セクタそれぞれについて求め、これら比較結果より移動局装置との通信に適したセクタを選択し、当該新たに選択されたセクタと、既に通信に使用しているセクタの双方を以後良好な受信状態が回復されるまでの間通信に使用するセクタとして選択することにより、通信データの遮断のおそれないソフトハンドオーバーを実現できる。

【0138】なお、受信状態情報に、パイロット信号受信電力に対するトラフィックチャネル受信電力の比に関する情報を用いれば、移動局装置がいずれのセクタからいずれのセクタへ移動しつつあるかまでは認識できなくとも、ソフトハンドオーバーの実行タイミングについては確実に実行可能とできる。

【0139】さらに、第3の発明によれば、管轄セル内*

*のセクタについては、セクタの違いによらず、同一の拡散符号にてユーザデータを拡散符号化することにより、各セクタのそれぞれについて別々の拡散符号を付する場合に比して使用する拡散符号の数を節約することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るCDMA通信システムの概要を示す図である。

【図2】基地局及びセクタの平面配置例を示す図である。

【図3】MCCの構成例を示すブロック図である。

【図4】基地局の構成例を示すブロック図である。

【図5】拡散変調装置の構成例を示すブロック図である。

【図6】レイク受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】セクタ切換装置の構成例を示すブロック図である。

【図8】移動局の構成例を示すブロック図である。

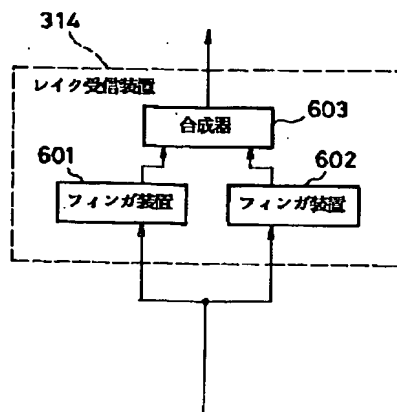
【図9】セクタ間ハンドオーバー前後の状態を表した図である。

【図10】セクタ間ハンドオーバー中の状態を表した図である。

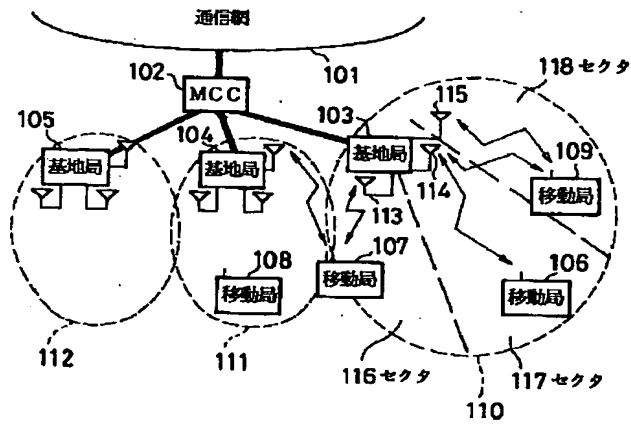
【符号の説明】

101…通信網、102…MCC（移動通信制御局）、103～105…基地局、106～109…移動局、110～112…セル、113～115…指向性アンテナ装置、116～119…セクタ、318…セクタ切換装置、321…チャネルボード、322…セクタボード、312…拡散変調装置、510…チャネル識別用拡散変調装置、530…基地局識別用拡散変調装置、511…チャネル識別用拡散符号生成器、531…基地局識別用拡散符号生成器、701…選択切換装置、702…最大値判定装置、703～705…マッチトフィルタ。

【図6】

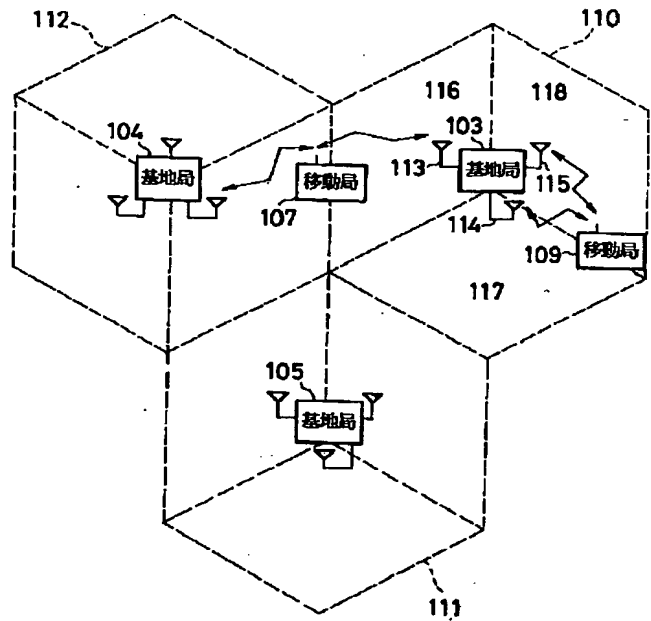


【図 1】

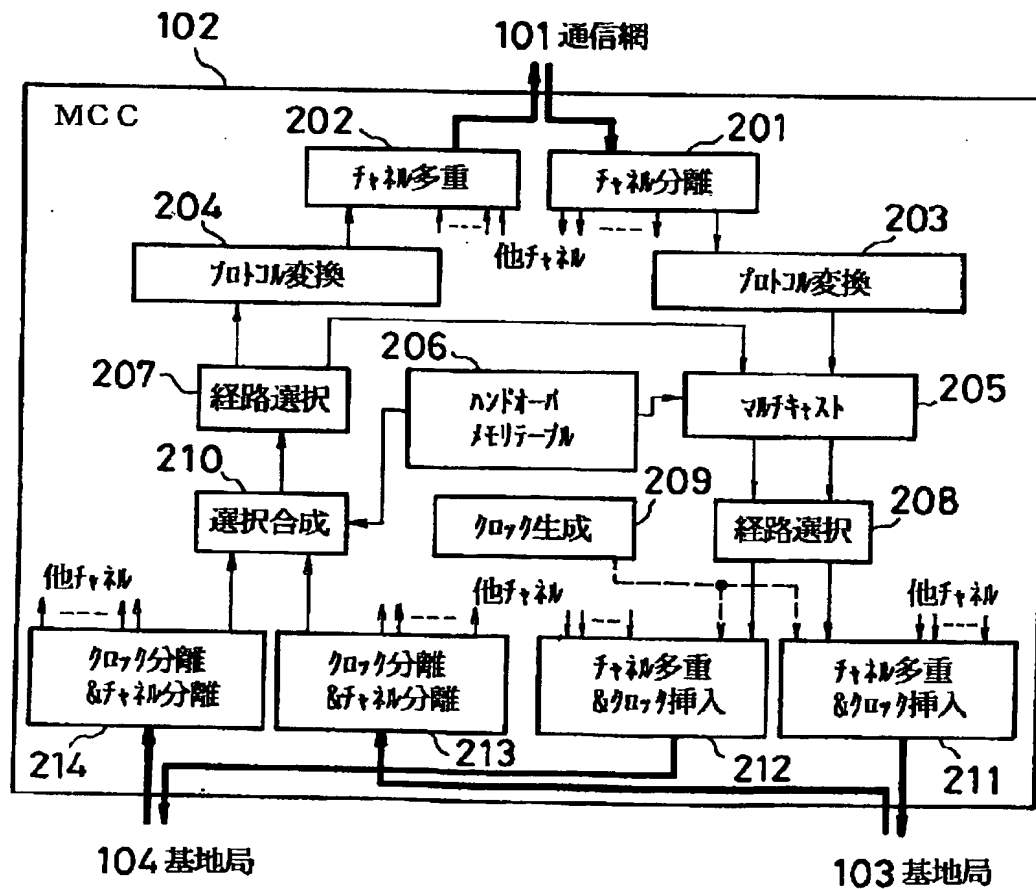


110, 111, 112: セル
113, 114, 115: 指向性アンテナ装置

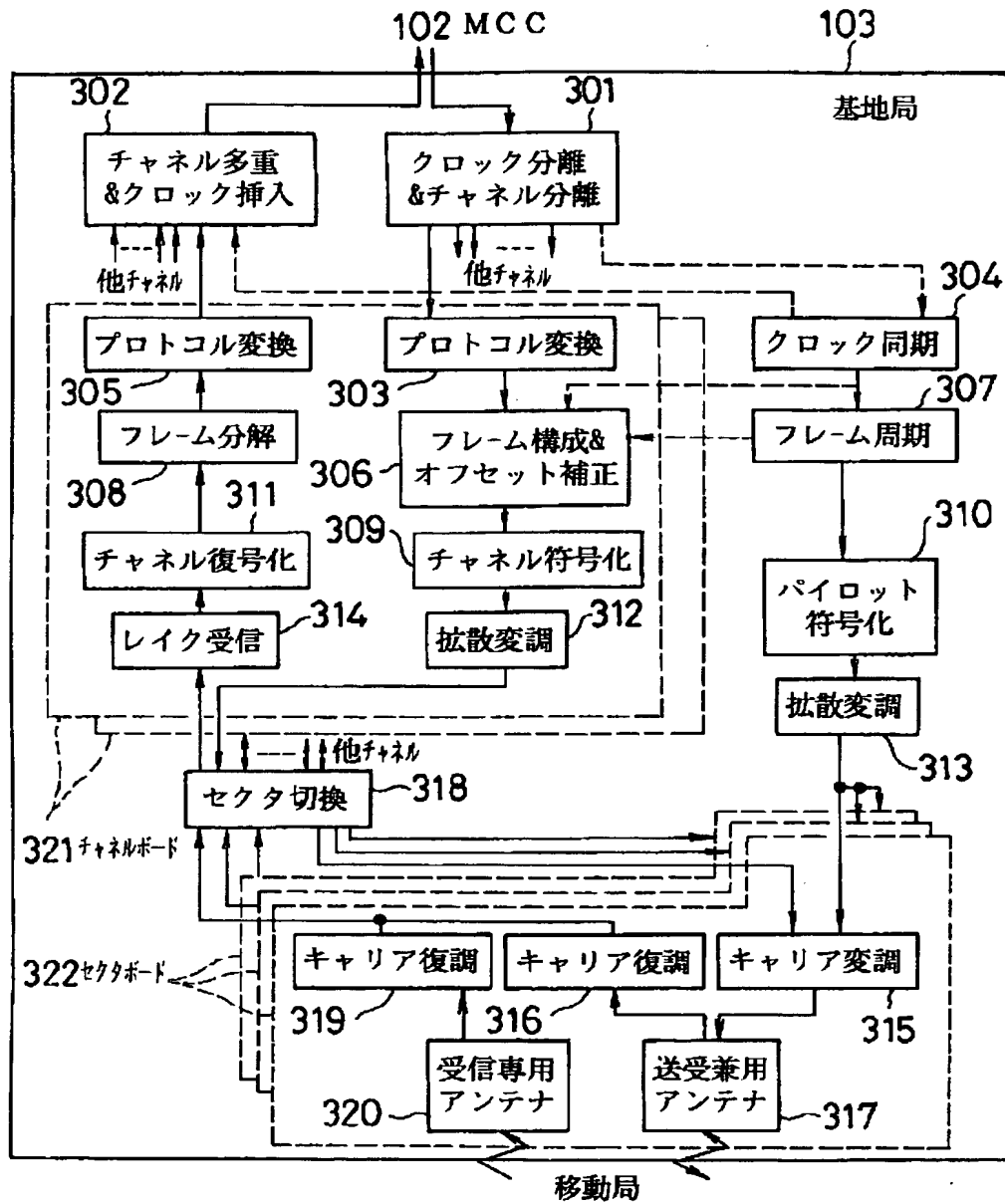
【図 2】



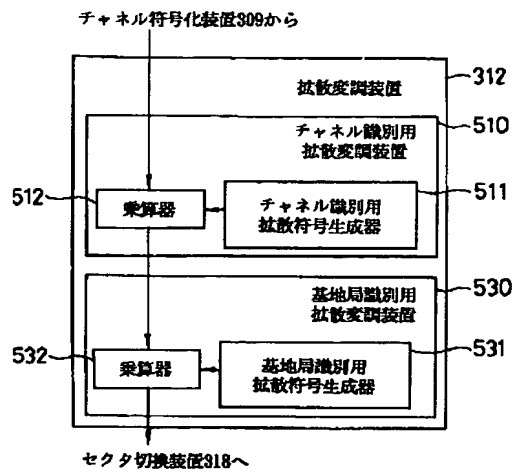
【図 3】



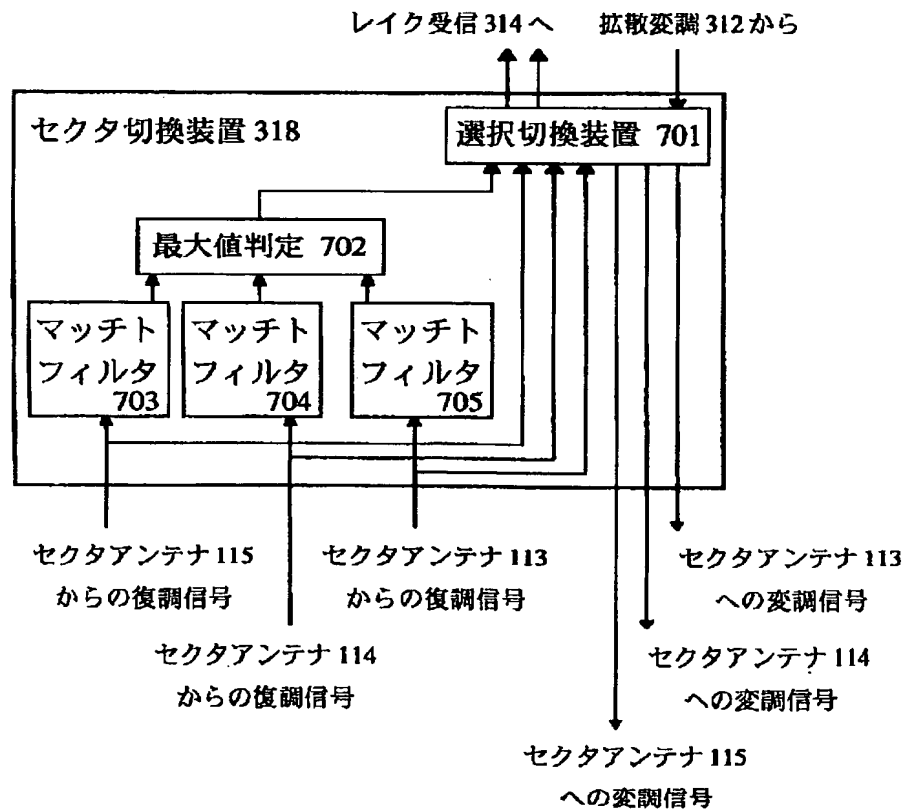
【図 4】



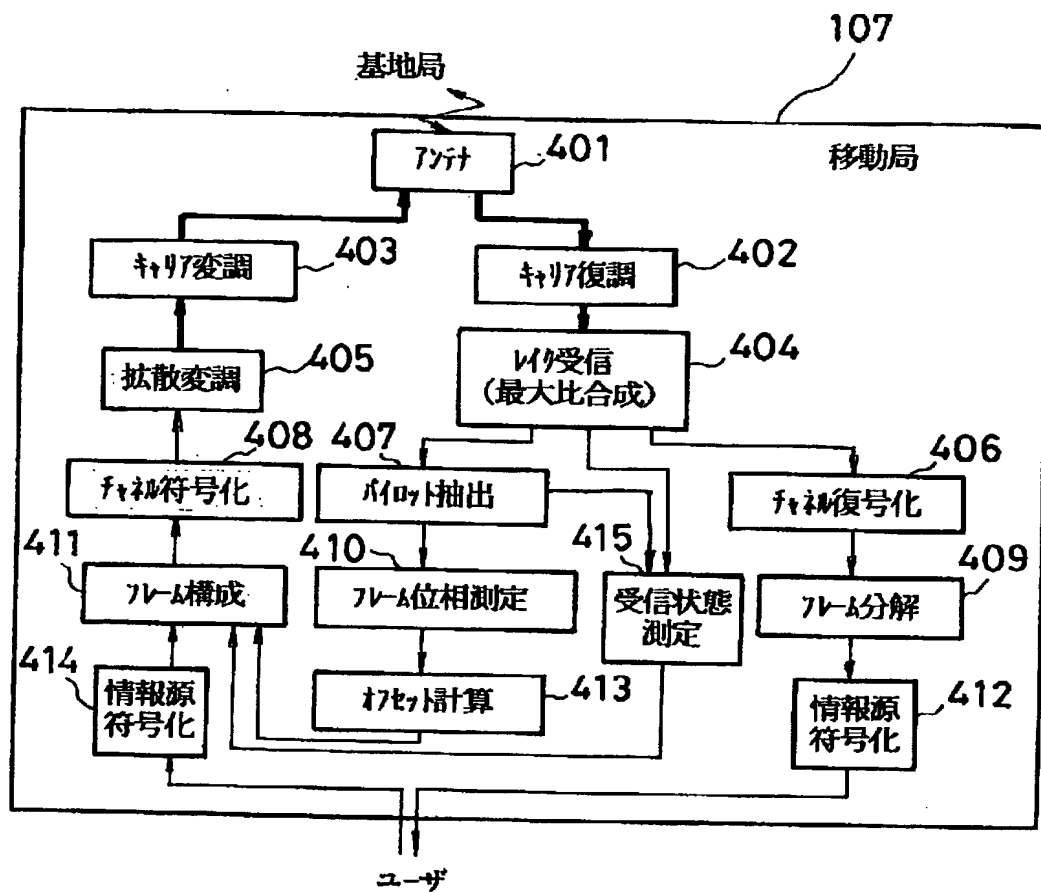
【図 5】



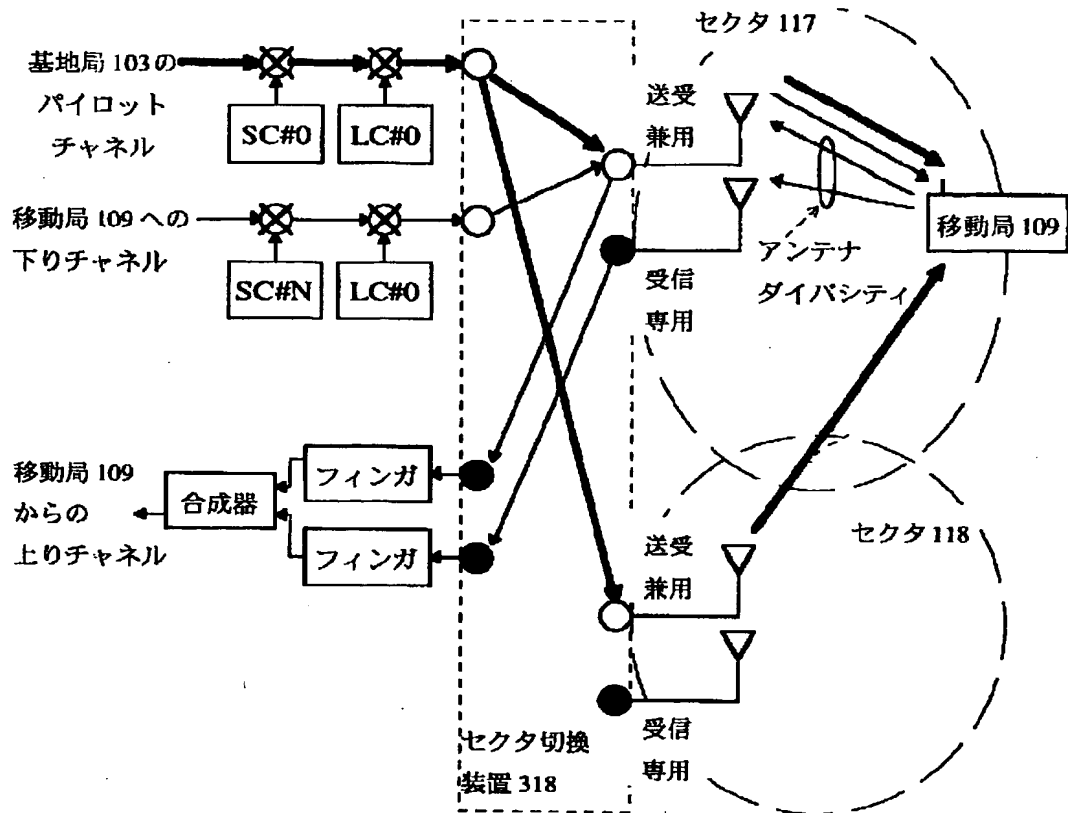
【図 7】



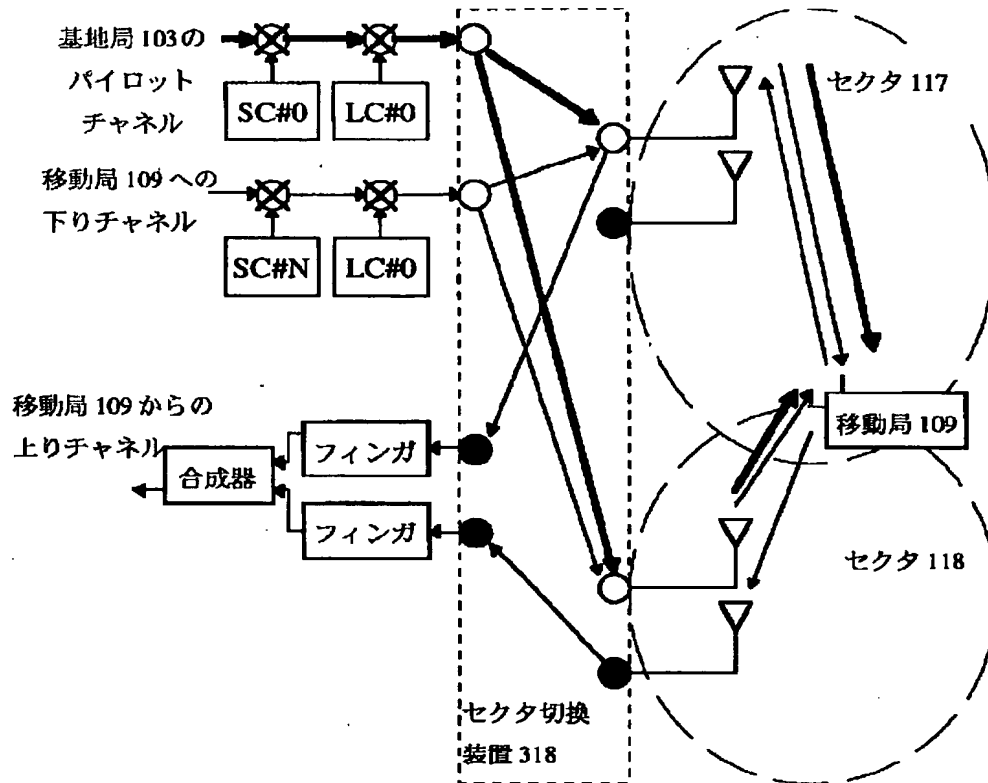
【図 8】



【図9】



【図 1 0】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 9 N

7/38

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 J 13/00

H 0 4 L 1/00

7/00